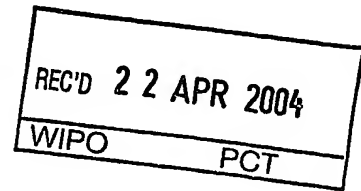


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 17 594.6

Anmeldetag: 16. April 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Kraftstoffpumpe mit einem Elektromotor

IPC: H 01 39/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Faust

Beschreibung

Kraftstoffpumpe mit einem Elektromotor

5

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffpumpe mit einem Elektromotor, welcher einen Kollektor mit mehreren Lamellen und über die Lamellen schleifende Kohlebürsten aufweist, mit elektrisch mit einzelnen Lamellen verbundenen, in Nuten eines Ankers angeordneten Windungen.

10

15

20

25

Solche Kraftstoffpumpen werden in heutigen Kraftfahrzeugen mit 12 Volt Bordnetzen häufig eingesetzt und sind aus der Praxis bekannt. Bei den Elektromotoren der bekannten Kraftstoffpumpen handelt es sich um sogenannte permanenterregte, bürstenbehaftete Gleichstrommotoren. Hierbei entspricht die Anzahl der Spulen der zweifache Anzahl der Nuten im Anker. Ein den Anker umschließender Stator weist Permanentmagnete auf. Die Lamellen sind jeweils mit jeweils einem Ende zweier Spulen verbunden. Die Kohlebürsten kontaktieren auf einander gegenüberliegenden Seiten des Kollektors jeweils eine Lamelle. Die Kraftstoffpumpe wird meist mit dem Elektromotor innerhalb eines Kraftstoffbehälters angeordnet, so dass ein Austausch der Kohlebürsten einen sehr großen Aufwand verursacht.

30

Nachteilig bei den bekannten Kraftstoffpumpen ist, dass die Lebensdauer des Elektromotors, insbesondere bei höheren Spannungen als 12 Volt, sehr begrenzt ist. Beispielsweise verkürzt sich die Lebensdauer der Kohlebürsten bei einer Umstellung auf ein 42 Volt Bordnetz um 90 %.

Man könnte daran denken, dem Elektromotor einen Spannungsregler vorzuschalten, um die Spannung auf 12 Volt zu begrenzen. Dies führt jedoch zu einem großen Aufwand für die Versorgung des Elektromotors mit elektrischem Strom.

5

Weiterhin könnte man daran denken, die Anzahl der Lamellen und damit der Windungen zu vervielfachen. Dies führt jedoch ebenfalls zu einem großen baulichen Aufwand der Kraftstoffpumpe.

10

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Kraftstoffpumpe der eingangs genannten Art so zu gestalten, dass auch bei höheren Spannungen als 12 Volt eine möglichst lange Lebensdauer der Kohlebürsten sichergestellt ist.

15

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in jeder Drehstellung des Kollektors gegenüber den Kohlebürsten mehrere Lamellen von jeweils einer Kohlebürste überdeckt sind.

20

Durch diese Gestaltung wird der von der Kohlebürste in den Kollektor geleitete elektrische Strom auf mehrere Lamellen verteilt. Zudem wird eine Lamelle kurzgeschlossen und trägt somit zur Löschung des Bürstenfeuers und Reduzierung des Ab-

brands bei. Die Kohlebürsten weisen einen großen Querschnitt auf. Dies führt jeweils zu einer Verringerung des Verschleißes der Kohlebürsten und damit zu deren besonders langen Lebensdauer. Daher lässt sich die erfindungsgemäße Kraftstoffpumpe mit einer besonders hohen Spannung von beispielsweise

42 Volt betreiben. Der erfindungsgemäße Elektromotor erfordert im einfachsten Fall nicht mehr Bauteile als der bekannte Elektromotor und lässt sich damit kostengünstig fertigen.

Die erfindungsgemäße Kraftstoffpumpe gestaltet sich konstruktiv besonders einfach, wenn jede der Kohlebürsten die Breite von zwei Lamellen und einer einzigen Isolationsschicht zwischen den Lamellen hat. Meist ist es dabei ausreichend, wenn
5 das genannte Verhältnis mit ungefähr 10-prozentiger Genauigkeit eingehalten wird.

Der Elektromotor gestaltet sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders kompakt, wenn
10 die Anzahl der Lamellen des Kollektors einem Vielfachen der Anzahl der Nuten entspricht und wenn entsprechend dem Vielfachen der Anzahl mehrere Halbspulen in einer einzigen Nut angeordnet sind. Vorzugsweise hat der Kollektor zweimal so viele Lamellen, wie der Anker Nuten aufweist. Dann befinden sich
15 jeweils zwei Spulen in einer Nut. Die Enden der Windungen sind dann jeweils einzeln mit gegenüberliegenden Lamellen verbunden.

Zur weiteren Verringerung des Abbrandes der Kohlebürsten trägt es gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn die Kohlebürste für den Betrieb des Elektromotors mit 42 Volt einen spezifischen Widerstand von
20 300 bis 400 $\mu\Omega$ aufweist. Vorzugsweise beträgt der spezifische Widerstand 350 $\mu\Omega$. Damit weist die Kohlebürste für den Betrieb des Elektromotors mit 42 Volt ungefähr einen zehnfach
25 höheren spezifischen Widerstand auf als eine Kohlebürste für den Betrieb mit 12 Volt.

Die Kohlebürsten vermögen die Lamellen gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders großflächig zu kontaktieren, wenn die axial auf einem scheibenförmigen Kollektor vorgespannten Kohlebürsten einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen und mit der Schmalseite nahe einer Wel-
30

le des Elektromotors angeordnet sind. Hierdurch wird die Stromdichte in den Kohlebürsten besonders gering gehalten.

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig.1 schematisch eine Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Kraftstoffpumpe,

Fig.2 vergrößert eine perspektivische Darstellung eines Rotors eines Elektromotors der erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpe aus Figur 1.

Figur 1 zeigt eine Kraftstoffpumpe eines Kraftfahrzeuges mit einer von einem Elektromotor 1 angetriebenen Förderpumpe 2 mit einem Gehäuse 3. Der Elektromotor 1 hat einen Rotor 4, welcher einem an dem Gehäuse 3 angeordneten Permanentmagneten 5 mit geringem Abstand gegenübersteht. Der Rotor 4 hat einen Anker 6 mit mehreren Nuten 7 zur Aufnahme von mit elektrischem Strom durchflossenen Spulen 8. Die Halbspulen 8 erstrecken sich jeweils über eine Nut 7, wobei jeweils zwei Spulen übereinander liegen. Stellvertretend für mehrere Spulen 8 des Ankers ist eine einzige dargestellt. Ein scheibenförmiger Kollektor 9 ist an einer Stirnseite des Rotors 4 angeordnet. Über den Kollektor 9 gleiten zwei von Federelementen 10 vorgespannte Kohlebürsten 11. Der Kollektor 9 und der Anker 6 sind auf einer Welle 12 drehfest angeordnet. Zur Vereinfachung der Zeichnung sind Lagerungen der Welle 12 nicht dargestellt. Die Förderpumpe 2 weist ein auf der Welle 12 angeordnetes, zwischen Gehäuseteilen 13 drehbares Laufrad 14 auf und ist als axial durchströmte Seitenkanalpumpe ausgebildet. Die

Förderpumpe 2 fördert Kraftstoff von einem Einlasskanal 15 zu einem auf der Seite des Elektromotors 1 angeordneten Auslasskanal 16. Der Elektromotor 1 wird damit von dem Kraftstoff durchströmt. Zur Verdeutlichung sind die Strömungen des Kraftstoffs in der Zeichnung mit Pfeilen gekennzeichnet. Auf der der Förderpumpe 2 abgewandten Seite hat die Kraftstoffpumpe einen nicht dargestellten Anschluss für eine zu einer Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeuges führende Vorlaufleitung.

Figur 2 zeigt perspektivisch den Rotor 4 in einer Ansicht auf den Kollektor 9. Hierbei ist zu erkennen, dass der Kollektor 9 mehrere Lamellen 17 aufweist, welche jeweils von Isolations-schichten 18 elektrisch voneinander getrennt sind. Weiterhin sind die von den Kohlebürsten 11 aus Figur 1 überdeckten Bereiche des Kollektors 9 schraffiert dargestellt. Hierbei ist ersichtlich, dass die Kohlebürsten 11 jeweils einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen und mit ihrer schmalen Seite nahe der Welle 12 angeordnet sind. Die Kohlebürsten 11 haben zudem die Breite zweier Lamellen 17 und einer einzigen Isolationsschicht 18, so dass in jeder Drehstellung des Kollektors 9 zumindest zwei Lamellen 17 von jeder der Kohlebürsten 11 abgedeckt sind. Insgesamt weist der Kollektor 9 sechzehn Lamellen 17 auf, während der Anker 6 acht Nuten 7 zur Aufnahme von mit den Lamellen 17 verbundenen, in Figur 1 dargestellten Spulen 8 hat. Da in den Nuten 7 jeweils zwei Halbspulen 8 übereinander angeordnet sind, hat der Anker 6 bei acht Nuten 7 insgesamt sechzehn Spulen 8, deren Enden jeweils mit gegenüberliegenden Lamellen verbunden sind.

Patentansprüche

1. Kraftstoffpumpe mit einem Elektromotor, welcher einen
5 Kollektor mit mehreren Lamellen und über die Lamellen
schleifende Kohlebürsten aufweist, mit elektrisch mit
einzelnen Lamellen verbundenen, in Nuten eines Ankers an-
geordneten Spulen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , dass in jeder Drehstellung des Kollektors (9) ge-
10 genüber den Kohlebürsten (11) mehrere Lamellen (17) von
jeweils einer Kohlebürste (11) überdeckt sind.
2. Kraftstoffpumpe nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass jede der Kohlebürsten (11)
15 die Breite von zwei Lamellen (17) und einer einzigen Iso-
lationsschicht (18) zwischen den Lamellen (17) hat.
3. Kraftstoffpumpe nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Anzahl der Lamellen
20 (17) des Kollektors (9) einem Vielfachen der Anzahl der
Nuten (7) entspricht und dass entsprechend dem Vielfachen
der Anzahl mehrere Halbspulen (8) in einer einzigen Nut
(7) angeordnet sind.
- 25 4. Kraftstoffpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Kohlebürste (11) für den Betrieb des Elektromotors
(2) mit 42 Volt einen spezifischen Widerstand von 300 bis
400 $\mu\Omega$ hat.
- 30 5. Kraftstoffpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die axial auf einen scheibenförmigen Kollektor (9) vorge-

spannten Kohlebürsten (11) einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen und mit der Schmalseite nahe einer Welle (12) des Elektromotors (2) angeordnet sind.

Zusammenfassung

Kraftstoffpumpe mit einem Elektromotor

- 5 Bei einer Kraftstoffpumpe hat ein Elektromotor (1) mehrere Lamellen (17) eines Kollektors (9) überdeckende Kohlebürsten (11). Nuten (7) in einem Anker (6) weisen zudem Teile von mehreren Spulen (8) auf. Hierdurch wird ein Abbrand der Kohlebürsten (11) besonders gering gehalten.

10

(Figur 1)

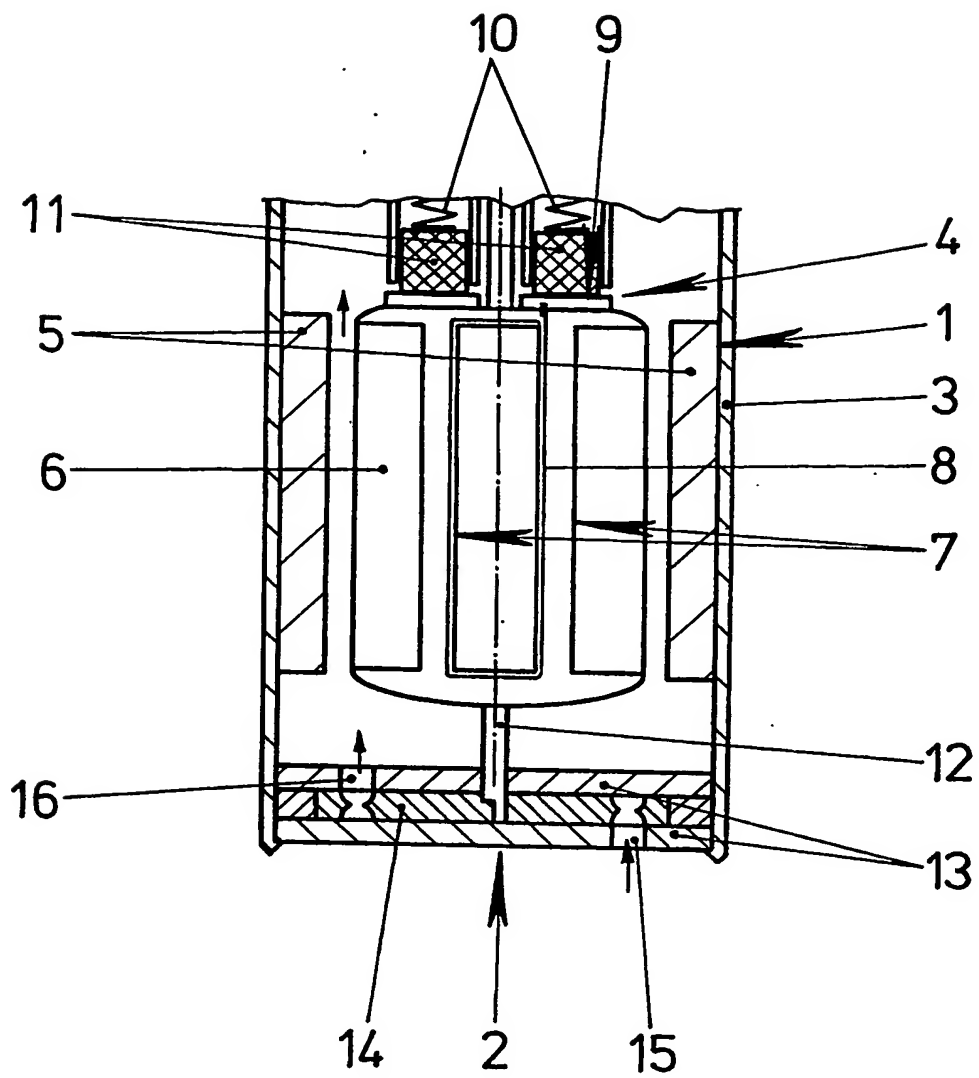


Fig.1

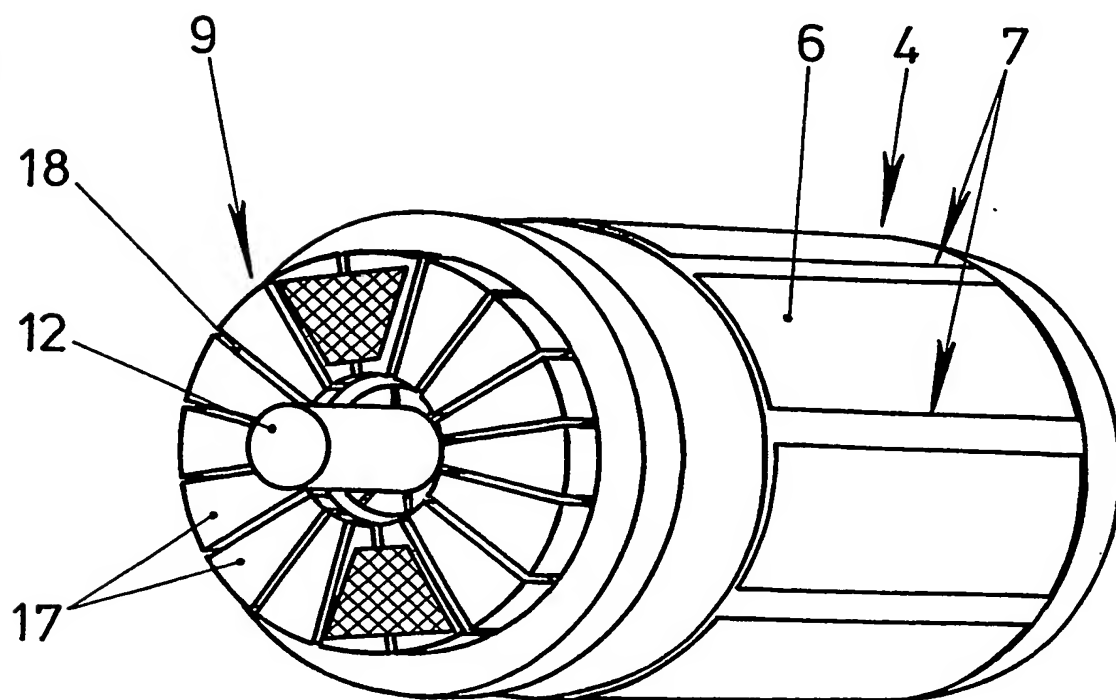


Fig. 2